



**Bâtiments :** ECAM & annexe du Lycée Charles de Foucault

**Lieu :** Strasbourg (67)

**Année de labellisation :** 19 Juin 2012

**Surface :** 6 710 m<sup>2</sup>shon

### Planning du projet

Phase d'étude : Août 2009 à juin 2011

Appel d'offre : Septembre 2011

Travaux : Janvier à Août 2012

Livraison : Septembre 2012

Maître d'Ouvrage	Assistant à maîtrise d'Ouvrage	Maître d'Œuvre	Bureau d'étude	économiste
ECAM & LCDF	SCAEB	ARX Architecture	ITF	C2Bi

- L'innovation technique (structure bois béton métal et dalle active)
- L'approche environnementale
- La complémentarité des deux bâtiments

### Bâti

	Composition	$\lambda$	$e$	$R_{th}$	$U$
		[W/mK]	[cm]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[W/m <sup>2</sup> .K]
<b>Murs Ext Nord</b>	Laine de roche		12	11,1	<b>0,09</b>
	OSB 3		1,2		
	Ouate de cellulose		36		
	steico		1,6		
	<b>Total</b>	0,046	50,8		
<b>Murs ext. Sud</b>	Laine de roche	0,037	22	5,9	<b>0,17</b>
<b>Toiture Bac acier</b>	Laine de roche haute densité		15	9,1	<b>0,11</b>
	Polyuréthane		12		
	<b>Total</b>	0,30	27		
<b>Toiture béton</b>	Béton		12	11,1	<b>0,09</b>
	polyuréthane		24		
	<b>Total</b>	0,032	36		
<b>Dalle basse</b>	Béton		20	4,8	<b>0,21</b>
	Polystyrène		15		
	<b>Total</b>	0,073	35		

## Systemes énergétiques

	Nature du produit
<b>chauffage</b>	Récupération des condensas d'une chaudière située dans un troisième bâtiment
<b>Ventilation</b>	VMC double flux

	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Facteur solaire
<b>Murs rideaux</b>	1	1,2	0,45
<b>Fenêtre</b>	1	1,3	0,58
<b>Vitrage sur rue</b>	1	1,3	0,45

- L'ensemble des deux établissements est conçu en structure mixte béton, charpente bois et métal avec un accent fort donné à la structure bois triangulaire apparente derrière des vitrages de type VEC
- L'ensemble des bâtiments est chauffé par un système de dalle active, la production de chaleur est issue de l'optimisation d'une installation existant. En effet un condenseur est installé sur les deux anciennes chaudières situées dans un troisième bâtiment, le lycée Charles de Foucault, ce qui permet de récupérer 180 kW
- Les dalles actives agissent par forte inertie, les appels caloriques des bâtiments neufs se font de nuit pour se libérer la journée sans plus aucun besoin de production d'énergie
- Les salles de cours et les ateliers sont équipés de sondes CO2 pour gérer les intermittences d'occupation des salles et éviter de souffler de l'air dans des salles inoccupées. La ventilation naturelle nocturne intérieure permet de compléter le refroidissement des locaux lors de la période d'été
- Les sources d'éclairage sont équipées individuellement sur un même réseau commun pour s'asservir à l'apport de lumière naturelle et éviter le défaut de surconsommation habituelle aux lieux d'enseignement

## Consommation énergétique estimation RT 2005

	Energie primaire	
	kWh	KWh/m <sup>2</sup> shon
<b>ECAM</b>	152 216	42,4
<b>Annexe LCDF</b>	164 424	52,7

## La dalle active

Le principe de la dalle active repose sur l'utilisation de la masse des structures en béton des bâtiments. Grâce à la dalle active, la masse de béton du bâtiment est utilisée comme réservoir de chaleur ou de fraîcheur. Elle permet à la fois de chauffer ou de rafraîchir avec des niveaux de températures peu élevés pour réduire la consommation énergétique.

Les points forts de la dalle active :

- Régime de température très bas en hiver
- Adaptabilité à évolution énergétique
- Confort thermique du fait du rayonnement
- Confort acoustique
- Entretien facilité
- Pas d'impact sur l'aménagement des locaux
- Hygiène de haut niveau (pas de poussière)

## Confort du bâtiment

- Les dalles actives permettent d'atteindre le meilleur confort des utilisateurs grâce à l'écart quasi inexistant entre la température de la dalle et de l'air ambiant. Dans ce principe, le confort est fourni par le sol et le plafond en dalles laissées apparentes
- La ventilation double flux dans l'ensemble des locaux est associée dans sa conception à une étanchéité à l'air rigoureuse des façades ( $Q_4 = 1,13 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ ), elle participe dans ses caractéristiques à un excellent confort thermique, confort acoustique et sanitaire
- La ventilation garantie le bon niveau de qualité d'air dans les locaux, il a été fait le choix de fournir des débits d'air neuf à 40% au-dessus de la réglementation actuelle
- Une pompe sur nappe phréatique est mise en place, pour distribuer en été la fraîcheur gratuite des températures de la nappe, sorte de « free cooling » liquide radian

## Retour d'expérience

- Une GTC performante qui enregistre de nombreuses données a été mis en place
- Une mission de suivi de la performance sur deux ans a été confiée au bureau d'étude